

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-074679

(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/0045

G11B 7/24

G11B 20/10

(21)Application number : 2000-258217

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

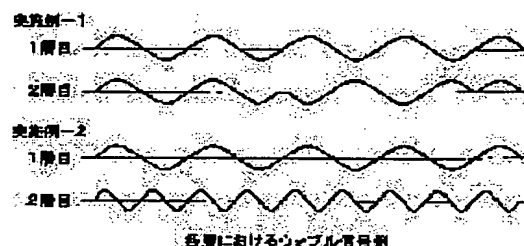
(22)Date of filing : 28.08.2000

(72)Inventor : KOJIMA TADASHI

(54) SIGNAL RECORDING MEDIUM, RECORDING/REPRODUCING METHOD AND RECORDING/REPRODUCING DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously detect the jump between layers or jump of track when generated, and to suppress the erroneous recording on the jump position to be negligible.

SOLUTION: The track has the wobbling structure with a specified period and also the wobbling shapes are different for every recording layer or every track. Then, a recorder is arranged so as to monitor the change of the shape of wobbling signal during the substantial data recording operation.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-74679

(P2002-74679A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	5 D 0 2 9
7/0045		7/0045	Z 5 D 0 4 4
7/24	5 2 2	7/24	5 2 2 P 5 D 0 9 0
	5 6 1		5 6 1 Q
20/10	3 1 1	20/10	3 1 1
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-258217(P2000-258217)

(22) 出願日 平成12年8月28日 (2000.8.28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 小島 正

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号記録媒体及び記録再生方法及び記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 層間ジャンプやトラックジャンプが生じたときに、そのことを瞬時に検出し、ジャンプ先への誤記録を軽微に抑える。

【解決手段】 トラックが所定の周期でウォブリング構造ち、かつ記録層毎或はトラック毎にウォブリング形態を異ならせる。そして記録装置では、実質的なデータ記録中にウォブリング信号の形態の変化を監視するようにする。

実施例-1

1層目 

2層目 

実施例-2

1層目 

2層目 

各層におけるウォブル信号例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録層を持ち、各記録層に所定のトラック形態で情報を記録再生出来る記録媒体であって、

トラックが所定の周期でウォブリング構造を持ち、かつ記録層毎にウォブリング形態を異ならせるようにしたことを特徴とする信号記録媒体。

【請求項2】 請求項1において、上記各記録層のウォブリング周期は、倍数関係であることを特徴とする信号記録媒体。

【請求項3】 請求項1において、上記各記録層は、基準層と他の層からなり、前記基準層のウォブリングは一定周期、前記他の層は特定周期で位相変調されていることを特徴とする信号記録媒体。

【請求項4】 請求項1において、信号記録部分は上記記録層に設けられている溝のみであることを特徴とする信号記録媒体。

【請求項5】 請求項1において、信号記録部分は上記記録層に設けられた溝（グループ）と溝間（ランド）両方であることを特徴とする信号記録媒体。

【請求項6】 複数の記録層を持ち各記録層に所定のトラック形態で情報を記録再生出来る記録媒体に、信号記録を行う方法において、前記記録媒体は、トラックが所定の周期でウォブリング構造をもち、記録層毎にウォブリング形態を異ならせた記録媒体であり、この記録媒体に信号を記録する場合、ウォブリング検出が記録中に異なった信号を検出したとき、層間移動をしたと判断して、直ちに記録動作を中止するようにしたことを特徴とする信号記録方法。

【請求項7】 複数の記録層を持ち各記録層に所定のトラック形態で情報を記録再生出来る記録媒体に、信号記録を行う装置において、前記記録媒体は、トラックが所定の周期でウォブリング構造を持ち、記録層毎にウォブリング形態を異ならせた記録媒体であり、この記録媒体に信号を記録する場合、ウォブリング検出が記録動作中に異なった信号を検出したとき層間移動をしたと判断して、直ちに記録動作を中止する機能を持つことを特徴とした信号記録装置。

【請求項8】 複数の記録層を持ち、各記録層に所定のトラック形態で情報を記録再生出来る記録媒体に信号を記録を行う装置において、前記記録媒体は、トラックが所定の周期でウォブリング構造をもち、記録層毎にウォブリング形態を異ならせた記録媒体であり、かつこの記録媒体に信号を記録するまたはこの記録媒体から信号を再生する動作中に、ウォブリング形態を検出する事で現在地の層をチェックする手段を備えたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項9】 複数の記録層を持ち、各記録層に所定のトラック形態で情報を記録再生出来る記録媒体であって、

トラックが所定の周期でウォブリング構造を持ち、かつ一周毎にウォブリング形態を異ならせるようにしたことを特徴とする記録媒体。

【請求項10】 複数の記録層を持ち各記録層に所定のトラック形態で情報を記録再生出来る記録媒体に、信号記録を行う装置において、

前記記録媒体は、トラックが所定の周期でウォブリング構造をもち、一周毎にウォブリング形態を異ならせた記録媒体であり、かつこの記録媒体に信号を記録するまたはこの記録媒体から信号を再生する動作中に、ウォブリング形態が、実質記録動作中と異なることを検出した場合、記録動作を中止するようにしたことを特徴とする記録再生装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、所定のトラック形態で情報を記録再生する記録媒体及び記録再生方法及び記録再生装置に関する。

【0002】この発明は、特に、トラックの形態がウォブリングされた構造を持つ記録媒体であり、また、多層の記録層を持つ信号記録媒体に有効であり、さらにまた、その信号記録媒体に情報を記録する場合の誤記録防止機能を持つ記録方法及び記録装置として有効である。

【0003】

【従来の技術】光ディスクとしての記録再生用の記録媒体は、記録面（或は記録層）にウォブリングされたトラックが渦巻き状に形成され、トラック溝（グループ）かまたはトラック溝と溝の間（ランド）に信号を記録する構造になっている。グループに信号記録される前者としては、CD-RやCD-RWまたはDVD-RやDVD-RWがそれであり、グループ及びランドに信号記録される後者としてはDVD-RAMがその構造をもっている。信号記録の実態は、レーザビームで信号に対応したマークを形成させることで実現されている。

【0004】これら、記録媒体はトラックがウォブリングを伴った形態にしている。このウォブリングを施した理由は、その検出されたウォブリング信号を基準位相とする信号書き込み用の基準クロックを得るためである。具体的には、ウォブリング信号に位同期するPLL（位相ロックループ回路）の発振出力（ウォブリング信号を周波数通倍した信号に相当）を用いて書き込みの基準クロックを作成するためである。

【0005】この方法をとることにより、記録ビームの線速度によらず、記録密度を一定にすることが可能になる。また、ディスクの回転速度が基本速度に達していない時でも信号書き込みを開始することが出来る。これらの効果は大きいものがあり、上記した通り多くのメディ

ア(記録媒体)への記録方式で採用されている。また、CD-R/RWはこのウォブリング信号を搬送波にして、物理的なポジション信号を変調して記録している。ウォブリング信号を検出し、検波することで、物理アドレスを検出し、情報記録再生の検索に用いている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】光ディスクは、レーザ波長780nmのCD系から、波長650nmのDVD系へ記録容量を増大させた。最近では405nmの青紫レーザ光を用いた次世代光ディスクの研究開発が進められている。この研究開発では、より小さなレーザビーム径で記録マークを小さくする事により、記録密度を大幅に向上させ、記録容量を向上させる試みがなされている。一方、別の技術として、DVDの読み出し専用ROMディスクでは採用されているが、記録再生用方式においても、ディスクの記録層を多層化することにより記録容量を向上することが考えられ、これも開発が進められている段階である。

【0007】現在、DVD光ディスクは、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RWがあるが、12cm径の円盤に片面4.7GBのデジタル信号を記録することが出来る。読み出し専用ディスクのDVD-ROMは、上記のように片面2層化が実現しており、片面9GBの容量を持っている。当然、記録系メディアも2層化に関しては研究発表レベルでは実現しており、近い将来に量産化は実現するものと思われる。このような2層化ディスクにおいて、現在利用している層の識別を行うためには、層識別情報を予め埋め込んでおく必要があるが、従来は制御情報データとして記録させておく方法が一般的である。

【0008】例えばDVDでは、各セクターのID情報の中に「Sector information」情報として「Layer number」データがあり、それを読み取ることで、現在地の層識別が可能である。しかし、「Sector information」の内容を認識するには、まず読み取りブロックがセクター同期状態で読み取られ、次にエラー訂正処理され、この後に内容が判明する。したがって、例えば、記録中に層間ジャンプが行われた場合、或は速やかに記録動作を中止する場合等に必要な層識別の早期検出は不可能であった。

【0009】DVD-ROMのシステムにおいては、再生動作中でのディフェクトや振動等によって層間ジャンプが発生することがある。層間ジャンプが発生したときは、読み取られたデータはエラー訂正等によって信頼性の高いデータとして復調された後、そのID等で目的の情報であるかどうか判定される。目的の情報ではないことが判明すれば、その情報は破棄され、再読み取り動作が行われる。これにより、結果的に読み取り時間が余分に要した事以外は問題は発生しない。

【0010】しかしながら、記録再生システムにおける記録動作中に層間ジャンプが発生した場合は、正しい記録済みデータを破壊することになり、大きな問題となる。誤動作による層間ジャンプが発生し、大きなブロックデータ、例えばエラー訂正能力以上のデータを破壊してしまったような場合、そのブロックデータの修復は不可能となってしまう。すなわち、誤動作により別トラック移動にしてしまうような誤記録が発生した場合は、システムがエラー訂正能力の範囲内にあるときに、誤記録状態を検出し、早期に記録動作を中止することが望ましい。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記説明のように、記録再生メディアへの記録動作においては、物理的な記録場所の検出と記録中の別トラックジャンプ防止を徹底する必要がある。記録開始場所の検出は、そのシステムの物理構造の各構成項目を多重検出する事で解決出来る。しかし、各種ディフェクトや振動等が原因で別トラックへジャンプしてしまうような事態は、防止困難な事がある。したがって、結果として生じたジャンプ動作を検出して記録動作を早期に中止し、被害(記録データの破壊)を最小限に抑える事が重要になる。

【0012】一般に別トラック(層間ジャンプを含む)ジャンプでの挙動として、大きなトラッキングエラー信号を伴うので、トラッキングエラー信号を監視することで検出することが可能である。しかし、必ずしもトラッキングエラー信号のみでジャンプが発生したことを検出できるとは限らない、ディフェクト等の内容次第で検出不能の場合もある。つまりトラッキングエラー信号が大きく変化しない場合がある。ジャンプ発生を検出するためには、ジャンプ後の別の信号で、記録時のトラック位置とは、現在の位置が別位置であることを検出する必要がある。

【0013】そこで、本発明は、記録再生用メディアが一般的な記録トラック構造として採用し、記録レート制御に利用しやすい、トラックのウォブリング構造に着目した。

【0014】本発明は、このウォブリング信号を、各記録層毎(またはトラックの1周または複数周毎)に異ならせることで、瞬時にジャンプ発生の有無を検出を可能にする方式と媒体構造を備えるものである。

【0015】この方法を用いると、層間は勿論のこと、同じ層内でも隣接トラックのウォブリング形態を変えることで、同じ層でのトラックジャンプも、1トラックジャンプが多いことから、トラックジャンプが発生したことを検出することが可能である。

【0016】このような方法で、記録動作時トラックジャンプが発生し誤記録がされても、早期に検出し記録動作を止め、誤記録された部分を読み出してエラー訂正処理し、正しいデータに再生した後、記録しなおせば、誤

記録部分は修復が可能となり、データ破壊を防止することが可能である。

【0017】またこの発明は、ウォブリング信号を、各トラックの1周毎、もしくは、複数トラックまたはゾーン毎に異ならせることで、瞬時にジャンプ発生の有無を検出を可能にする方式と構造を有するものである。

【0018】さらにまたこの発明は、上述したような記録媒体に信号を記録、または記録媒体から再生する方法及び装置において、前記ウォブリング信号を監視し、実質的な記録動作中に、上記ウォブリング信号の形態が変化したときに、記録動作を瞬時に停止する方法及び手段を有するものである。

【0019】またこの発明は、上記のジャンプ発生時に、ジャンプ先のエリアの一部に誤ってデータを上書きしても、その上書き程度(量)が軽微であるために、この部分のデータを読み取り、エラー訂正処理を施し、正常データとして再書き込みすることが可能となる。このため装置自身によるデータ破壊が低減され、装置の信頼性を格段と向上できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の一実施の形態に係る信号記録媒体及び記録再生方法及び記録再生装置を説明する。

【0021】従来の記録再生用光ディスクは、内周から渦巻状にトラック溝(Groove)が形成され、そのグループ上に、レーザビームで記録マークを形成する方法で情報信号を書き込んでいく。この方法は、レーザビームによる熱を用いて、記録媒体である感光性有機物質等の反射率/吸収率を変質、または記録媒体を融液化により相変化(結晶・非結晶化)させる事で記録マークの形成を行い、信号を記録する方法である。

【0022】その代表的な記録媒体製品として、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD-RAM等がある。このような記録再生用光ディスクでの信号記録トラックは、一般に記録密度を一定にする為、グループをウォブル(蛇行)させている。記録再生装置は、信号記録時には、上記ウォブリング信号を検出し周波数逡倍して書き込みクロックを作っている。つまり検出したウォブリング信号をPLL(位相ロックループ回路)に供給して、このPLL回路の発振出力(ウォブリング信号を周波数逡倍した信号に相当)をウォブリング信号に位相同期させている。そして上記の発振出力を用いて書き込みの基準クロックを作成している。

【0023】CD-RやCD-RWでは、ウォブリング信号を搬送波として用い、バイフェイズ(Biphase)変調方式により、ディスク上の位置情報などの物理IDが、予めディスク製造時に記録されている。したがって、これらディスクに信号を書き込む装置は、ウォブリング信号を検出して、ID復調回路で上記位置情報を復調する事により、現在位置などを認識することが出

来る。しかしこの情報は、間欠的に現れるものであり、特定のウォブリング信号(上記物理ID)を検出しないと復調できず、1回目の検出から次の検出までに、一定のトラック距離が必要になる。

【0024】図1は、DVD-Rを参考にし、ディスクのトラック構成とウォブリング信号の関係を図示したものである。内周から渦巻状にグループGトラックが形成され、グループGはウォブリングされている。DVD-RやDVD-RWでは、位置情報としての物理IDは、ランド(Land:溝間)領域に複数のプリビット(Pri-bit)といわれるマークをつけることで実現されている。この複数のプリビットは、それぞれが一定距離おいて配置され、そのプリビットの位置関係にもとづいてID情報を示すようにしている。

【0025】図2は、DVD-Rでのプッシュプルトラッキングエラー信号特性に対するウォブリング信号の検出レベル(図2(A))と、ウォブル構成(図2(B))を示している。プッシュプルトラッキングエラー信号(PP信号)は、光ピックアップ(PUP)のトラッキング制御に関係する。

【0026】ラジアル方向にビームがランド(Land)センターから次のランド(Land)センターまで横切った時の、PP信号は、S字特性を示している。グループのウォブル(Wobble)量は、S字特性の「+a」のポジションまで移動させた時と同じ量に相当し、グループ(Groove)の蛇行に対応する。

【0027】図2(B)は、グループの実際のセンターに対して、平均センターは「a」だけずれている事示している。一般に「a」は、S字特性のピークピークに対して2%程度であり、トラッキングサーボの周波数応答特性は、ウォブリング信号の周波数帯域より大幅に低い。このため、光ピックアップのビームは平均センター(Average center)を移動し、しかし一方では、帯域フィルタを利用することで、PP信号からウォブリング信号が検出される。

【0028】記録マークは平均センターを中心に形成される為、ウォブリング信号が記録信号に影響することは極めて少ない。

【0029】図3は、同様にDVD-RAMのグループウォブルを示している。

【0030】DVD-RAMは、グループ/ランド記録方式を採っており、特殊な構成をしている。特にランダムアクセス性能を向上させる工夫がなされている。このため、2Kバイトのセクター単位でユーザデータの記録再生が可能となるように、データ記録領域をセクター単位で区切りそのセクター間にプリビットを設けている。そしてこのプリビットで、位相情報IDや記録再生のために必要なクロック生成信号を構成させている。

【0031】前記のDVD-Rでは、セクター領域全体にプリビットが分散されているが、DVD-RAMで

は、各セクター領域の間で、ランドとグルーブの境目にプリピットを構成している。またランドとグルーブとが一周毎に切り変わることで、連続した記録トラックを構成するようになっている。すなわち、ランドに一周記録し次はグルーブに一周記録するような構造であり、記録データの連続配置を可能としている。

【0032】グルーブ記録が行われる図2のDVD-Rも、ランド／グルーブ記録が行われる図3のDVD-RAMも、グルーブをウォブルさせて構成されている。そして記録再生に使用するとき、記録再生装置がそのウォブリグ信号を検出することにより、基準となる書き込みクロックを生成できる。また、ディスク上の位置情報は、図2のDVD-Rが複数の分散したプリピットで作られているが、図3のDVD-RAMでは、セクター領域間に設けられたプリピットからディスク上の位置情報を検出可能な構成をしている。しかし、いずれの方式であっても、セクター単位でしか、位置情報を得ることは出来無い。

【0033】ここで、本発明の説明をする前に、図4～図7を参照し、DVDにおける情報データの記録動作について説明しておく。

【0034】図4は、DVD規格に準拠した記録装置のデータ処理工程ブロック図である。外部からのデジタル信号は、インターフェース41を介してデータセクタ化部42に導かれ、2Kバイト単位でセクタ化される。つぎにこのセクタのデータに対して、誤り検出符号化部43で、誤り訂正検出コード(EDC)が付加される。次にID付加部44でセクタ単位となったユーザデータ部にセクタIDが付加される。次にスクランブルパターン生成部45が、IDの内容で決められるスクランブル信号を生成し、ユーザデータ部のみがスクランブル処理部46でスクランブル処理される。

【0035】このスクランブル処理は、同じパターンのデータが繰り返される時に隣接トラックのクロストークでサーボエラー信号が乱れることを防ぐ為である。

【0036】その後エラー訂正処理の為のパリティ信号を生成するため、ECCブロック化部47でECCブロック化が行われる。DVDでは、16セクタが集合されてECCブロックを構成する。誤り訂正符号化部48では、このECCブロック単位で誤り訂正符号(外符号PO、内符号PI)が生成される。つぎに、外符号パリティPOは、インターリーブ部49で、16セクタの最終行にインターリーブされ各セクターに付加される。なお打ち符号PIは、16セクタの最終列に続けて付加される。この処理で、記録セクタ化部50に記録セクターが構築され、その後、同期付加及び変調部51で、同期信号付加と変調処理が行われ、書き込み信号として生成される。次に、ドライバ52、ピックアップヘッド(PUH)53を介して、ディスク54に書き込まれる。ディスク54は、ディスクモータ55により回転さ

れる。

【0037】図5には、上記の処理におけるデータセクタ構成を示し、図6は、ECCブロックを示し、図7は記録セクターがECCブロック単位でまとまり、かつ外符号POがインターリーブされた様子を示している。

【0038】DVDの場合は、図4～図7でも分かるように、誤り訂正符号としては「積符号」が採用されている。172バイトの行データに内符号PIとして10パリティが生成付加され、192バイトの列データに外符号POとして16パリティが生成付加される。このような符号が採用された場合、再生信号に対して、内符号PIによる誤り検出訂正処理を行ない誤りポジションを指示し、次に外符号POによる誤り検出訂正処理のとき、指示された誤りポジションの誤りパターンを演算生成(消失訂正)で訂正処理することになる。このエラー検出訂正処理では、16バイトの誤りまで(16行の誤りまで)訂正可能な為、1.3セクタの連続誤りまで訂正可能である。しかしながら、連続エラーが発生した時、その他の部分が誤っていない補償は無く、一般にはある確立で誤りが存在していると考えられ、0.5セクタ以上の連続誤りは発生しないように取り扱う必要がある。

【0039】このような状況下で、データを記録している時、例えば記録層が2層の光ディスクへに記録中、振動等で層間ジャンプしてしまう事が考えられる。特に記録層が2層のディスクでは、層間距離は、使用レーザ波長とディスク材料の光学特性で変わるが、波長650nmレーザで40～60μm程度、波長400nmレーザでは10～20μm程度の層間距離になる。この為、例えば僅かなディフェクトでフォーカスエラー信号に乱れが出、そこに振動が伴うと層間をジャンプしてしまう。この時、フォーカスエラー信号が乱れていれば、層間ジャンプをフォーカスエラー信号で判断することも出来なくなる。

【0040】ジャンプした後は相手側の層の記録トラックに記録動作を続ける事になる。ジャンプ先のトラックは未記録トラックならば、問題は少ないが、記録済みトラックであれば、正しく記録されているデータを破壊することになる。

【0041】この問題を解決する為には、正しくないトラックへのジャンプが行われてしまったら、そのトラックが本来のポジションでないことを早期に検出できれば良い。しかし、従来の構造ではポジションを示す情報は、一般にID(Identification Data)信号として、データで書き込まれているのみで、ジャンプ先でデータを読み取り、且つ復調をしないと必要な情報は得られない。例えば、図1のディスクでは、セクタデータはプリピットが1セクタの記録領域に分散されており、また図3のディスクではプリピット部分を読み取らない限り、ポジションの情報を得ることは出来な

い。特に、図3のディスクでは、記録中に相手側層の記録領域の先頭にジャンプすれば、1セクタ全て（既に記録されているデータ）を破壊することになる。これは、次のプリビットを読み取り、判断するまでに、上書きが実行されてしまうからである。

【0042】この問題を解決する為、本発明は、ウォブリング信号を使って、早期（瞬時）に記録トラックの異常移動があった事を検出する方法を提供する。

【0043】図8は、本発明を用いた記録再生装置の構成図である。

【0044】光ピックアップヘッド（PUH）53のレーザダイオード531から出力された光は、光学系を通りディスク54に照射される。ディスク54からの反射光が光検出器532、ヘッドアンプ533で電気信号に変えられ、信号検出部85に送られてくる。

【0045】信号検出部85には、RFアンプ、サーボエラー信号検出器、ウォブリング信号検出部を有する。サーボエラー信号としては、フォーカスエラー（FE）信号、トラッキングエラー（TE）信号がある。

【0046】サーボエラー信号であるフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号は、サーボ制御部86に送られ（デジタル信号処理（DSP）で構成される）に送られ、各々の最適イコライザが施され、アクチュエータドライバ（Actuator Driver）88を通して、PUHの対物レンズやPUH送りモータを制御する。この結果、レーザビームが目的のトラックに安定に照射される。

【0047】上記の動作に併せて、ウォブリング（WB）信号も検出され、書き込みチャンネルPLL（Wch PLL）回路96送られる。ここでは、PLL回路96内の発振出力から書き込みクロックが生成される。このPLL回路96で生成されるクロックは、読み出し時は読み取りチャンネルPLL（Rch PLL）92で生成される読み出しクロックのロック動作を速やかに行う為に利用されることもある。

【0048】データ書き込み動作時は、データ処理器93（Data Processor）が書き込みチャンネルPLL回路96で作られた書き込みクロックを用いて、インターフェース（I/F）95を通して送られてくるデータに誤り検出符号（EDC）やIDを付加し、次に、サーボ安定の為のデータスクランブル処理を施し、次に、更に誤り訂正符号（ECC）を付加し、次に同期信号を付加するのと併せて、同期信号以外を変調し、その結果の信号をレーザパワー制御及び書き込みパワー制御部81に送る。これにより、対応メディアに最適なライトストラテジーによって、LDドライバ82が駆動され、メディアに信号を書き込まれる。

【0049】光ディスク54からの信号読み出し時は、光ピックアップヘッド53のヘッド増幅器533から得られたRF信号が、最適イコライザを通して、読み取り

チャンネル処理回路91と読み取りチャンネルPLL回路96に送られる。リーとチャンネル処理回路91では、読み取りチャンネルPLL回路96で作成された読み出しクロックに基いてチャンネルデータが抽出される。

【0050】読み出されたチャンネルデータは、データ処理器93で、同期化されシンボルデータが読み出される。その後誤り訂正やデ・スクランブル処理が行われ、I/F95を通して外部で要求しているデータが転送される。

【0051】このような、読み出し／書き込み処理、特に書き込み動作において、その動作中にディフェクトや振動等で、層間ジャンプ（またはトラックジャンプ）が発生した場合、トラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号の歪み現象により、層間ジャンプ（またはトラックジャンプ）が検出可能な場合は良い。しかしその現象が検出できても別のトラックにジャンプしている事が、確認し難い場合はその後の書き込み動作を、どのように対処してよいか判らない。

【0052】これを改善するために、図8に示す本発明の装置では、ウォブリング信号異常検出回路97を設けてある。すなわち、ウォブリング信号が記録層によって、そのパターンを変えてあるため、ウォブリング信号の変化を検出することで、速やかに別のトラックに移った事が判明する。

【0053】従来では、リードチャネル側で読み出されたID等によって検出できたが、IDはセクタ単位でしか記録されておらず、速やかな検出は不可能であった。

【0054】しかし図8の装置ではウォブリング信号の違いを用いる為、図6の1行程度のデータ長で、異常かどうかを検出可能であり、つまり瞬時に検出可能であり、層間ジャンプ等で、ビームポジションが誤って別トラックに移動してしまっても、誤記録動作を最小限に抑えることが可能である。

【0055】ウォブリング信号検出回路97の検出結果は、システム制御回路98に転送される。ウォブリング信号が、例えば今までの位相とは異なる位相となったとき、システム制御部98は、層間ジャンプ（またはトラックジャンプ）が発生したものと判断する、そして、サーボ制御部86と、データ処理器93に異常信号を送る。これにより、記録装置の書き込み動作がただちに停止される。データ処理器93には、バッファRAM94が接続されており、データの一時格納用として利用される。

【0056】図9は、本発明の光ディスクの各記録層におけるウォブリング信号の実施例である。図9（A）の実施例では、1層目のウォブリング信号は単一周波数の信号、2層目のウォブリング信号は2サイクル毎に位相反転させた信号である。また図9（B）の実施例では、1層目と2層目とでウォブリング信号の周波数を異なら

せている。

【0057】このように、層によってウォプリング信号の性質を変えてあるため、層間ジャンプした時、速やかに検出が可能であり、書き込み動作時に異常が検出された場合、速やかに書き込み動作を中止でき、ジャンプ先の記録済みの正しいデータを破壊することを最小限に抑えることが可能である。

【0058】また誤ってジャンプした先の一部にデータが書き込まれた場合、もともと書き込まれていたデータのブロックを読み出し、誤り訂正処理後に再書き込みを行うことで、データ破壊も修復が可能になる。

【0059】この発明は上記した内容に限定されるものではない。即ち、実質的な記録動作中にシステム制御部98が異常を検出したとき、単に記録動作を停止する機能にとどまるものではない。層間ジャンプあるいはトラックジャンプが発生したとき、ジャンプ先では、既に記録されているデータに対して上書きが行われる可能性がある。しかし、本発明では、異常を瞬時に検出するので、上書き量は微小にとどまる。そこで、上書きにより一部破損した既記録データを、読み取り、エラー訂正処理を施し、再度、元の位置に書き込む機能を備えてもよい。これにより、誤記録部分はデータ修復が可能となり、データ破壊を防止することが可能であり、装置の信頼性を格段と向上できる。

【0060】また記録処理が一時停止されたことにより、記録すべきデータをその後、どのように扱うかが課題となる。本装置では、上記のデータ修復がなされたあとに、正常なトラック位置に戻り、本来記録すべきデータを再書き込みする手段を備えている。装置の書き込みデータの系路には、必ずバッファメモリがあり、このバッファメモリに記録すべきデータが格納されている。そして通常は、この記録すべきデータの書き込みが終了するまで、記録すべきデータはバッファメモリに、保存されている。したがって、本装置は、上記のデータ修復がなされたあとに、今度は、元のトラックに戻り、本来記録すべきデータを記録する処理に移行する。

【0061】さらにこの発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。上記の説明では、層間ジャンプを瞬時検出できるように、層間のウォプリング信号の形態を異ならせた。しかし、層間のみならず、トラックの1周毎に異なる形態としてもよい。また、複数のトラック毎（ゾーン毎）にウォプリング信号の形態を異ならせてもよい。さらには、ウォプリング信号の形態が層間で異なりまたトラックの1周（或は複数トラック）毎に異なるような組み合わせでもよい。

【0062】ウォプリング信号の形態の相違としては、パターンの違い、周波数の違いなど各種の方法が可能である。

【0063】ここで、記録装置は、装着されたディスクのウォプリング信号の形態及びその組み合わせがどのよう

な形態であるのかを認識する必要がある。そこでこの発明では、ディスクのリードインエリア、あるいは、ユーザデータエリアのコントロール情報を記述するエリアにそのウォプリング信号の形態の識別情報を記述するようにしている。記録装置は、このウォプリング信号形態の識別情報を予め読み取り、保存しておくことにより、ウォプリング判定動作を設定し、ジャンプ発生時の異常を検出することができる。ウォプリング判定動作は、現在のウォプリング信号の形態からジャンプ（層間またはトラックジャンプ）したときに、どのような形態に変わるかを判定することになる。

【0064】

【発明の効果】本発明は、記録再生用光ディスクにおいて、記録密度を略均一に可能にする為等の目的で付加されている記録トラックのウォブルを、多層記録層ディスクの場合は、層毎にパターンを異ならせている。そして、記録モードにおいて、ディフェクトや振動でレーザビームが層間ジャンプをした場合、誤記録による記録済みデータの破壊を最小限で防止することが可能になる。現在、光ディスクは、記録再生レーザ波長が短くなり、記録層の多層化を行った場合、層間距離は益々短くなる。その為、振動等でジャンプの発生防止は困難になりつつあり、解決策も求まれている。

【0065】本発明では、発生した上記のような層間ジャンプが生じた場合、記録済みデータ破壊を最小限（誤り訂正処理可能領域）に抑え、破壊された部分は、一旦読み取りエラー訂正処理を施し修復し、最記録すること、危害を防止することが可能である。この結果、記録用光ディスクの多層化を容易に実現可能にすることができ

【図面の簡単な説明】

【図1】 光ディスクのウォブルされた溝の構造を示す説明図。

【図2】 ウォプリング信号及びグルーブウォブルの説明図。

【図3】 別の光ディスクのウォブルされた溝の構造を示す説明図。

【図4】 記録装置のデータ処理工程を説明するために示したブロック図。

【図5】 DVDにおけるデータセクタの構成を示す図。

【図6】 DVDにおけるECCブロックの構成を示す図。

【図7】 DVDにおける、外符号の行インターリーブ後のECCブロックを示す図。

【図8】 本発明を用いた記録再生装置の構成を示す図。

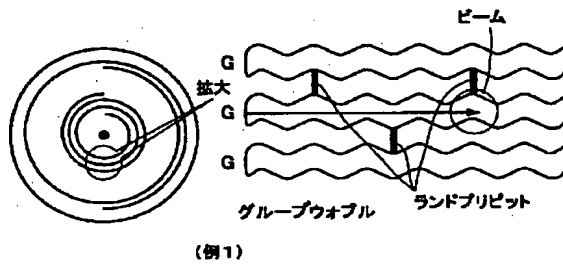
【図9】 本発明の各層におけるウォプリング信号の例を示す図。

【符号の説明】

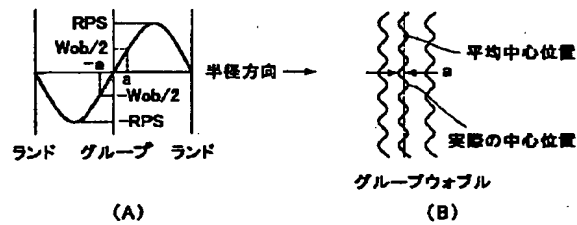
41…インターフェース、42…データセクタ化部、43…誤り検出符号化部、44…ID付加部、45…スクランブルパターン生成部、46…スクランブル処理部、47…ECCブロック化部、48…誤り訂正符号化部、49…インターリーブ部、50…記録セクタ化部、51…同期付加及び変調部、52…ドライバ、53…ピックアップヘッド、54…ディスク、81…レーザパワー制御

部及び書き込みパワー制御部、82…LDドライバ、85…信号検出部、86…サーボ制御部、88…アクチュエータドライバ、91…読み取りチャンネル処理回路、93…データ処理部、94…バッファRAM、95…インターフェース、96…書き込みチャンネルPLL回路、97…ウォブリング信号検出回路、98…システム制御部。

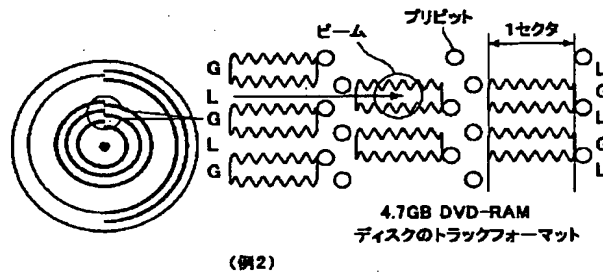
【図1】



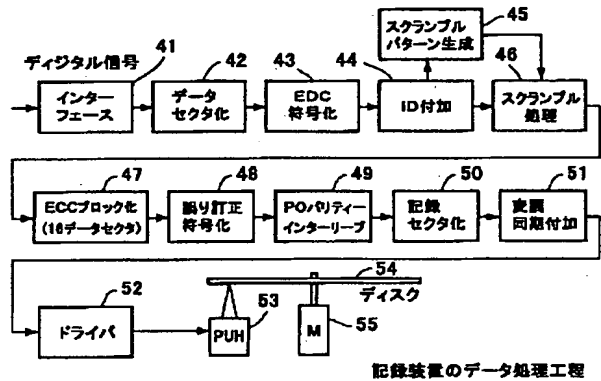
【図2】



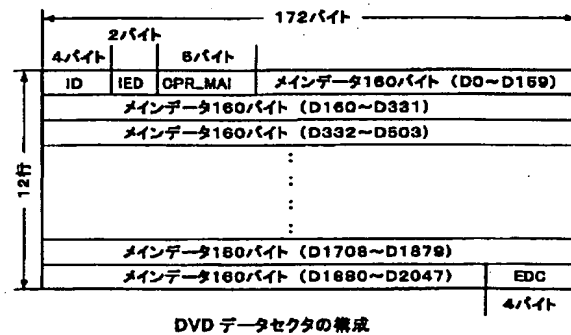
【図3】



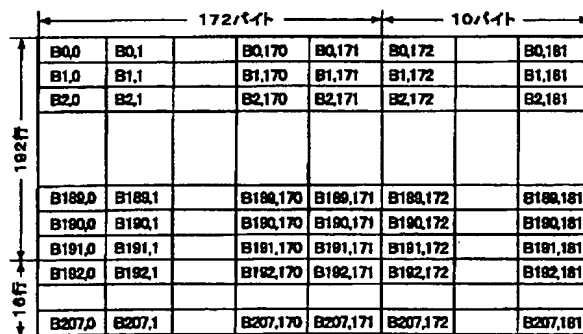
【図4】



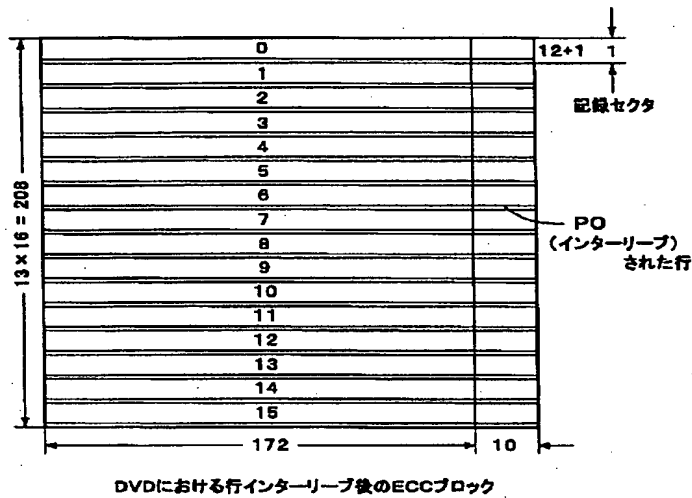
【図5】



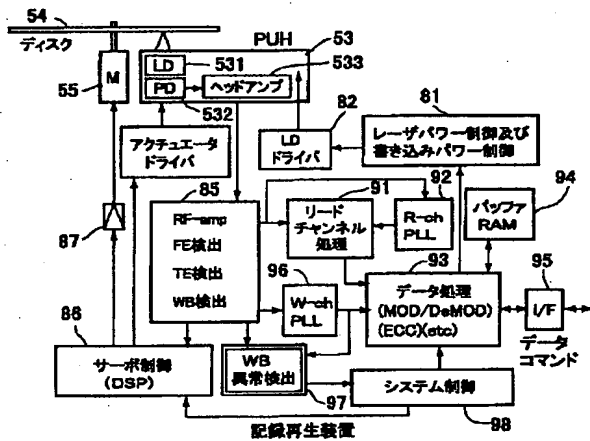
【図6】



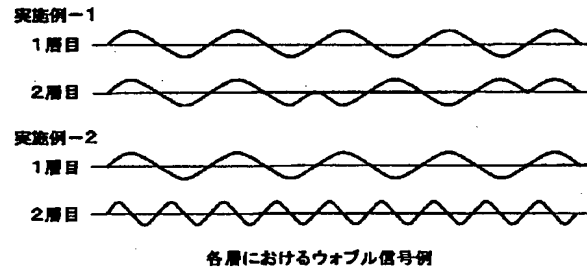
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D029 JB13 WA02 WC10 WD10 WD30
 5D044 BC04 CC06 DE03 DE12 DE17
 DE23 DE29 DE69 EF05 FG19
 GK12
 5D090 AA01 BB04 BB12 CC01 CC04
 CC14 DD03 DD05 FF07 FF36
 GG09 GG22 HH02 JJ03